

На правах рукописи

Ригин Николай Владимирович

**Хирургическое лечение перегрузочной метатарзалгии при  
эластичных деформациях стоп**

14.01.15 - травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

МОСКВА

2020

Работа выполнена в ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**Слиняков Леонид Юрьевич**

**Официальные оппоненты:**

**Корышков Николай Александрович** – доктор медицинских наук, доцент ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России, кафедра травматологии и ортопедии, профессор кафедры

**Кожевников Олег Всеволодович** – доктор медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Минздрава России, 10-е травматолого-ортопедическое детское отделение, заведующий отделением

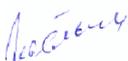
**Ведущая организация:** ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «21» сентября 2020г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.10 на базе ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр.2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37/1 и на сайте организации [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2020г.

Учёный секретарь диссертационного совета,

доктор медицинских наук, профессор  **Тельпухов Владимир Иванович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность работы

Перегрузочная метатарзалгия – это патологическое состояние, связанное с нарушением биомеханики опоры и переката стопы, проявляющееся нарушением нормального равномерного распределения давления на подошвенную поверхность стопы и пальцы и выражающееся появлением участков гиперкератоза и болевым синдромом.

Перегрузочная метатарзалгия – это симптомокомплекс, основным проявлением которого является болевой синдром в области головок плюсневых костей и фаланг пальцев.

Под перегрузочной (первичной или центральной) метатарзалгией понимают боль, возникающую при избыточном давлении на головки 2-4 плюсневых костей в результате деформации стопы и нарушения биомеханики. Часто боль локализуется на подошвенной поверхности в области головок плюсневых костей и возникает вследствие механических воздействий, либо, как результат предшествующих оперативных вмешательств на стопе, повлекших за собой нарушение правильного взаиморасположения анатомо-функциональных элементов.

Порой ошибочно ставится знак равенства между метатарзалгией и невромой Мортона. Неврома Мортона по МКБ 10 – это мононевропатия подошвенного нерва (G57.6), а метатарзалгия относится к энтезопатиям (M77.4). Энтезопатия – это воспаление с дегенеративными изменениями, развивающееся в зонах прикрепления связок, суставных капсул и сухожилий к костям.

На данный момент не существует единого мнения о распространенности данного заболевания. Однако, по данным ряда авторов, метатарзалгия не является редким заболеванием и встречается от 9,6 до 11,6% среди европейского населения от 10 до 75 лет.

Из всех случаев метатарзалгии 84,4% обусловлены биомеханическими причинами. В основе перегрузочной метатарзалгии лежит дисфункция

переднего отдела стопы, вызванная неравномерным распределением нагрузки на этот отдел, вследствие анатомических особенностей и биомеханических изменений различной этиологии.

В зарубежных работах последних лет диагностике, патогенезу и лечению метатарзалгии уделяется повышенное внимание, чего нельзя сказать об отечественных работах, где этот вопрос только начинает изучаться.

Несмотря на кажущуюся простоту постановки диагноза, истинная причина боли в переднем отделе стопы часто остается нераспознанной, и многие пациенты лечатся либо консервативно, либо проходят лечение по поводу заболеваний с похожей клинической картиной.

Согласно современной литературе, основными методами лечения данной патологии являются различные виды остеотомий плюсневых костей. Данные оперативные пособия не всегда оказываются эффективными и вопрос об оптимальных методах остается открытым.

В настоящее время в отечественной и зарубежной литературе не существует единого мнения о диагностике, дифференциальном диагнозе и выборе оптимальной тактики хирургического лечения при перегрузочной метатарзалгии.

Несмотря на хорошо известные и широко распространенные методы оперативного лечения переднего отдела стопы, количество осложнений остается значительным и по данным некоторым исследователей достигает 46%.

Высокий процент неудовлетворительных результатов связан с тем, что оперативное лечение при данном заболевании направлено преимущественно на разгрузку заинтересованной области с помощью различных видов остеотомий, в то время как, восстановлению поврежденных мягкотканых элементов не уделяется достаточного внимания.

Нерешенным остается вопрос о выборе соответствующей тактики оперативного лечения перегрузочной метатарзалгии при разных степенях нестабильности пальца в плюснефаланговом суставе.

Остаются также открытыми такие вопросы, как необходимость коррекции мягкотканых структур плюснефаланговых суставов, оценка результатов

оперативного лечения, профилактика осложнений, послеоперационное ведение пациентов и выбор тактики ревизионного лечения у пациентов, ранее получавших хирургическое лечение по поводу данного заболевания.

### **Цель исследования**

Улучшить результаты лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией за счет применения комплексного хирургического лечения, включающего остеотомию плюсневой кости и восстановление подошвенной связки плюснефалангового сустава.

### **Задачи исследования**

1. Изучить причины возникновения и уточнить алгоритм клинко-инструментальной диагностики центральной или перегрузочной метатарзалгии.
2. Разработать методику малоинвазивного хирургического лечения перегрузочной метатарзалгии, включающую восстановление капсульно-связочного аппарата плюснефалангового сустава.
3. Разработать методику малоинвазивного хирургического устранения вывихов в плюснефаланговом суставе при его значительном дегенеративном разрушении.
4. Создать систему комплексного лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией, включающей разработанные хирургические вмешательства, консервативное лечение и проведение реабилитации.
5. Внедрить систему комплексного лечения перегрузочной метатарзалгии в клиническую практику, оценить ее эффективность и разработать рекомендации для практического здравоохранения.

### **Научная новизна исследования**

1. Впервые детально исследованы причины, патоморфологические и функциональные изменения, характерные для патогенеза перегрузочной метатарзалгии, что позволило создать патогенетически обоснованную систему комплексного лечения.

2. Впервые разработаны способы хирургического лечения, позволяющие приблизить биомеханику движений стопы после операции к определенным нормальным показателям.

3. Впервые разработана и клинически обоснована методика малоинвазивного восстановления капсульно-связочного аппарата плюснефаланговых суставов в условиях ограниченного обзора (патент РФ на изобретение №2604779 и № 2581942).

4. Впервые разработана и внедрена в клиническую практику комплексная система лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией, включающая выполнение хирургических вмешательств с последующим проведением комплекса реабилитационных мероприятий.

### **Практическая значимость работы**

Разработанные хирургические методики, защищенные патентами Российской Федерации, позволили повысить эффективность оперативного вмешательства, а предложенная система комплексного лечения привела к улучшению результатов на 20,8 % (по шкале AOFAS) и повышению качества жизни пациентов.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Результаты исследования с положительным эффектом внедрены в практику в городской клинической больнице им. С.П. Боткина и в Университетской Клинической Больнице №1 на базе Клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов.

Материалы исследования применяются в педагогическом процессе на кафедре травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет).

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. При перегрузочной метатарзалгия, после выполнения оперативного вмешательства до 46% пациентов остаются не удовлетворены результатами

оперативного вмешательства: сохраняется болевой синдром и гиперкератозы, сохраняется деформация пальца и отсутствует его опороспособность.

2. Результат оперативного лечения перегрузочной метатарзалгии зависит от восстановления подошвенной связки плюснефалангового сустава и типа дистальной остеотомии плюсневой кости.

3. При перегрузочной метатарзалгии и 3-4 степени нестабильности в плюснефаланговом суставе показано выполнение triple-Weil остеотомии плюсневой кости в сочетании с восстановлением подошвенной связки плюснефалангового сустава.

### **Апробация работы**

Основные положения диссертации доложены на конгрессе «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии», Москва - 24-25 мая 2018г.

Апробация диссертации состоялась на совместном заседании коллектива кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет) 29 мая 2019г.

### **Личный вклад автора**

Диссертация является результатом самостоятельной работы соискателя по анализу литературы с последующим определением актуальности, цели и задач исследования. Автором лично разработан способ восстановления подошвенной связки плюснефалангового сустава. Он принял участие в большинстве (свыше 96 %) операций у пациентов с перегрузочной метатарзалгией, выполненных в соответствии с разработанным им алгоритмом. Им самостоятельно проведены наблюдения, интерпретация и статистическая обработка данных всех больных, включенных в исследование.

### **Публикации результатов исследования**

По теме диссертации опубликовано 7 научных работ в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикаций

основных результатов диссертационных исследований. Получено 2 патента на изобретение.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Задачи и положения, выносимые на защиту диссертации, соответствуют формуле специальности 14.01.15 – «травматология и ортопедия».

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 132 страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения и списка литературы, содержащего 138 источников: 22 российских авторов и 116 зарубежных. Приведено 8 таблицы и 43 рисунка.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

За период с 2014 по 2018 гг. в 51-м ортопедическом отделении ГКБ им. С.П. Боткина проведено исследование пациентов, прооперированных по поводу перегрузочной метатарзалгии. В исследование вошли пациенты с диагнозом перегрузочная метатарзалгия, комбинированное плоскостопие.

**В основную группу (первую)** вошли 30 пациентов (96,7% женщин), которым выполнялось комбинированное вмешательство: Weil-остеотомия плюсневой кости и восстановление подошвенной связки плюснефалангового сустава (без фиксации спицей, но с фиксацией пальца адгезивными бинтами до 6 недель со дня операции).

**В группу сравнения (вторую)** вошли 30 пациентов (93,4% женщин), которым выполнялось Weil-остеотомия плюсневой кости и артрорезирование проксимального межфалангового сустава (с фиксации спицей).

По возрасту, полу, характеру патологии, давности заболевания, сопутствующим заболеваниям группы были полностью сопоставимы.

Распределение по полу в данном исследовании было следующим: 1 мужчина (3,3%) и 29 женщин (96,7%) в первой группе; 2 мужчины (6,6%) и 28 женщин (93,4%) во второй группе (таблица 1. и диаграмма 1.)

Количество женщин в исследовании было в 32 раза выше, чем мужчин, что связано с особенностями патогенеза и влиянием предрасполагающих факторов. Большая часть пациентов (до 75,0%) была пенсионного возраста.

В работе был проведен анализ данных анамнеза, осмотра, диагностики функции стопы, анкетирования, подосканирования, рентгенографии и подбарометрии.

Для исключения субъективной оценки результатов до и после оперативного лечения в исследовании применялся датчик локальной подбарометрии. При обследовании пациентов применялся разработанный нами прибор с одним датчиком (рис.1).



Рисунок 1. Применение датчика локальной подбарометрии в оценки давления под головкой плюсневой кости

Прибор с одним датчиком позволяет фиксировать его непосредственно в исследуемой зоне (под головкой плюсневой кости (рисунок 1) или под дистальной фалангой пальца (рисунок 2)) и, тем самым, оценить опороспособность пальца и нагрузку, приходящуюся на эти зоны. Для объективизации результатов исследование проводилось до и после оперативного вмешательства (через 6-8 недель).



Рисунок 2. Применение датчика локальной подбарометрии в оценки давления под дистальной фалангой пальца

Всем пациентам применялись стандартные методики коррекции сопутствующей деформации первого пальца и первой плюсневой кости (остеотомии Scarf и Akin). При коррекции метатарзалгии и вывиха пальца у пациентов основной (первой) группы применялся разработанный алгоритм и способ оперативного лечения, сочетание укорачивающей остеотомии Weil плюсневой кости и прошивание подошвенной связки плюснефалангового сустава с фиксацией к месту ее отрыва от проксимальной фаланги пальца.

Все измерения признаков проводились до и после оперативного лечения. В первой группе общий период наблюдения за пациентами в среднем составил  $10,9 \pm 4,0$  месяцев, а во второй  $9,1 \pm 4,3$  месяцев.

Оценка качества жизни и некоторых объективных показателей до операции и после проводилась по шкале, предложенной Американским Обществом хирургии стопы и голеностопного сустава, известной под аббревиатурой AOFAS для переднего отдела стопы, а также по визуальной аналоговой шкале для стопы и голеностопного сустава, известной под аббревиатурой VAS FA и шкале вербальной оценки боли (ШВО).

Оценка качества жизни и объективных показателей по шкале AOFAS в основной группе до операции составила 38,4 (9;60) балла, а после операции 89,3 (65;100) балла. Оценка качества жизни и объективных показателей по шкале AOFAS во второй группе до операции составило 42,8(22;60) балла, а после операции 73,9(52;95) балла (рисунок 3).

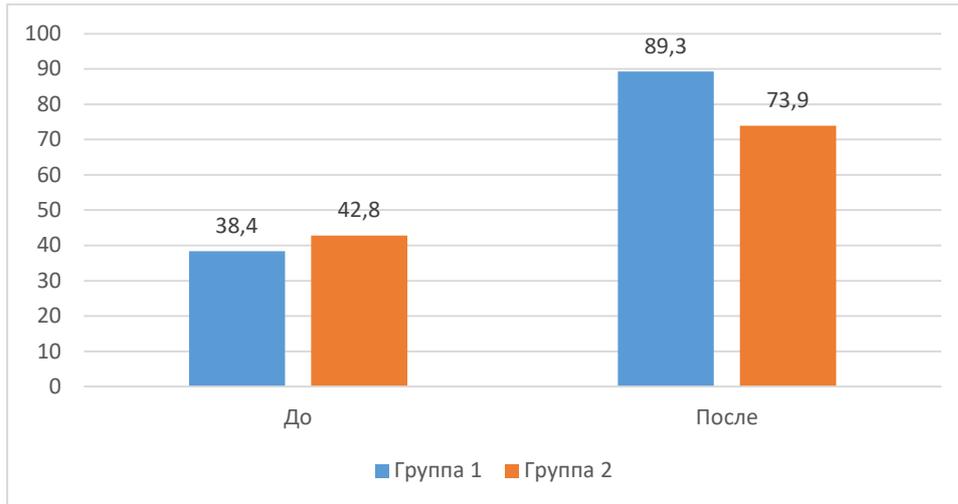


Рисунок 3. Средние значения показателей AOFAS до и после оперативного вмешательства в группах

В первой группе наблюдалось увеличение VAS FA, с 104 (97;121) баллов до 167(156;171). Во второй группе наблюдаем увеличение по шкале VAS FA с 92(79;99) баллов (до операции) до 147(139;165) баллов (после операции), Полученные данные представлены на рисунке 4.

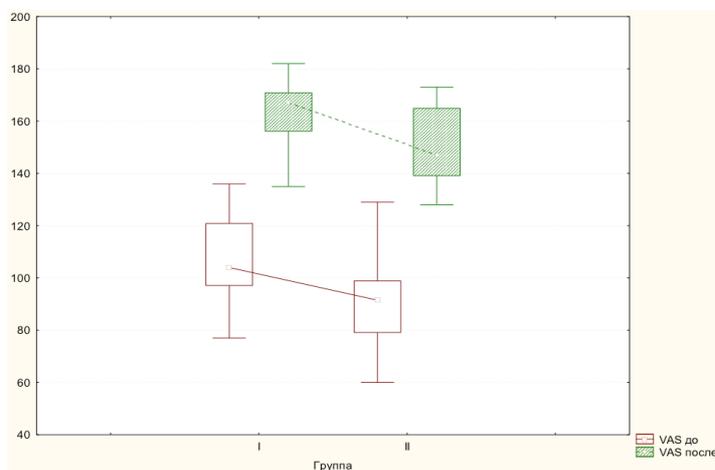


Рисунок 4. VAS FA до и после оперативного вмешательства в группах

Степень выраженности болевого синдрома до операции в основной группе была следующая: у 6 (20%) пациентов очень сильная боль, у 15 (50%) сильная боль и у 9 (30%) умеренная боль (рисунок 5). Степень выраженности болевого синдрома до операции в группе II: у 7 (23,3%) пациентов - очень сильная боль, у 16 (53,3%) - сильная боль и у 7 (23,3%) - умеренная боль.

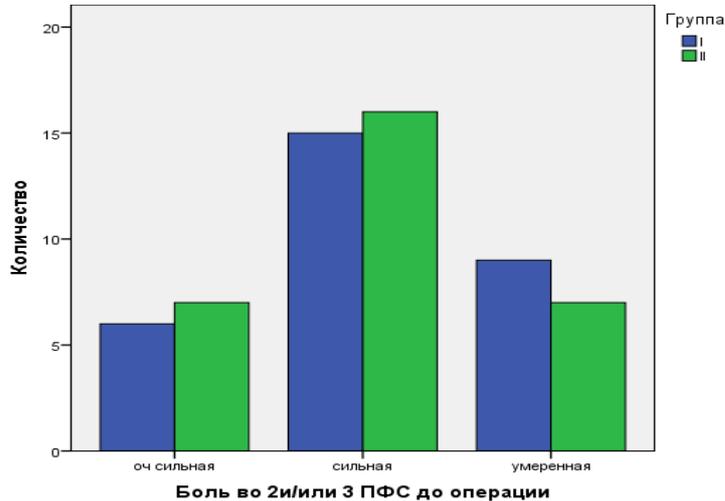


Рисунок 5. Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома во 2и/или 3 ПФС до операции по шкале вербальной оценки боли

После операции степень болевого синдрома характеризовалась отсутствием болей у 24 (80%) и умеренной болью у 6 (20%) прооперированных пациентов (рисунок 6). После операции (таблица №15) степень болевого синдрома характеризовалась отсутствием болей у 18 (60%) и умеренной болью у 12 (40%) прооперированных пациентов.

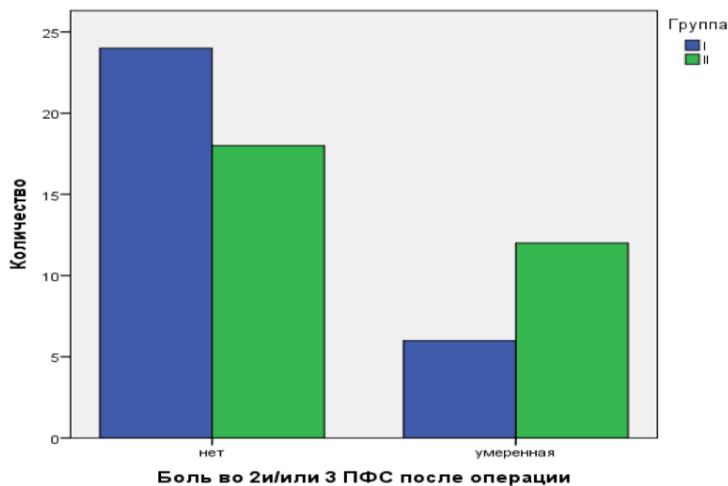


Рисунок 6. Распределение пациентов по степени выраженности болевого синдрома во 2и/или 3 ПФС после операции по шкале вербальной оценки боли

Показатель стабильности плюснефалангового сустава до операции в первой группе характеризовался вывихом в суставе у 23 (76,7%), подвывихом у 7 (23,3%), стабильности отмечено не было. Показатель стабильности плюснефалангового сустава до операции в группе II характеризовался:

вывихом в суставе у 22 (73,3%), подвывихом у 8 (26,7%), стабильности отмечено не было (0,0%) (таблица 1).

Таблица 1 – Стабильность плюснефалангового сустава до операции в группе 1 и 2

Стабильность плюснефалангового сустава до операции		Группа		Всего
		I	II	
вывих	Количество	23	22	45
(4 степень)	% в Группе	76,7%	73,3%	75,0%
подвывих	Количество	7	8	15
(2,3 степень)	% в Группе	23,3%	26,7%	25,0%
стабилен	Количество	0	0	0
(0,1 степень)	% в Группе	0,0%	0,0%	0,0%
Всего	Количество	30	30	60
	% в Группе	100,0%	100,0%	100,0%

У 27 пациентов (90,0%) после операции в первой группе сустав стабилен, рецидив деформации (подвывих) отмечен у 3 пациентов (10,0%), вывихов отмечено не было (0,0%). У 23 пациентов (76,6%) после операции во второй группе наблюдался подвывих, вывих отмечен у 7 пациентов (23,3%), случаев стабильности отмечено не было (0,0%) (таблица 2).

Таблица 2 – Стабильность плюснефалангового сустава после операции в группе 1 и 2

Стабильность плюснефалангового сустава после операции		Группа		Всего
		I	II	
Вывих	Количество	0	7	7
(4 степень)	% в Группе	0,0%	23,3%	11,6%
подвывих	Количество	3	23	26
(2,3 степень)	% в Группе	10,0%	76,6%	43,3%
стабилен	Количество	27	0	27
(0,1 степень)	% в Группе	90,0%	0,0%	45,0%
Всего	Количество	30	30	60
	% в Группе	100,0%	100,0%	100,0%

Показатель плантаризации пальца до операции в группе I: у 30 пациентов (100%) нет контакта пальцев о поверхность опоры даже в процессе переката

стопы. Показатель плантаризации пальца до операции в группе II был следующий: у 9 пациентов (30,0%) отмечен контакт пальцев с поверхностью опоры, у 6 пациентов (20,0%) нет контакта пальцев при статике, но появляется при отрыве пятки при перекате стопы, у 15 пациентов (50,0%) нет контакта пальцев с поверхностью опоры даже в процессе переката стопы (таблица 3).

Таблица 3 – Плантаризация пальцев до оперативного вмешательства

			Группа		Всего
			I	II	
Плантаризация до операции	1	Абс	0	9	9
		%	0%	30%	15%
	2	Абс	0	6	6
		%	0%	20%	10%
	3	Абс	30	15	45
		%	100%	50%	75%
Всего		Абс	30	30	60
		%	100%	100%	100%

После оперативного лечения у 25 (83,3%) пациентов первой группы отмечен контакт пальцев с поверхностью опоры, у 5 пациентов (16,7%) контакт пальцев появляется только при отрыве пятки и вставании на мысок, отсутствие контакта пальца при перекате стопы не наблюдалось ни у одного пациента (0,0%). У 13 пациентов второй группы (43,3%) отмечен контакт пальцев с поверхностью опоры, у 10 пациентов (33,3%) нет контакта пальцев при статике, но появляется при отрыве пятки при перекате стопы, у 7 пациентов (23,3%) нет контакта пальцев с поверхностью опоры даже в процессе переката стопы (таблица 4).

Таблица 4 – Плантаризация пальцев после оперативного вмешательства

Плантаризация пальца после операции			Группа		Всего	
			I	II		
	1	Абс	25	13	38	
		%	83,3%	43,3%	63,3%	
	2	Абс	5	10	15	
		%	16,7%	33,3%	25%	
	3	Абс	0	7	7	
		%	0,0%	23,3%	11,7%	
Всего			Абс	30	30	60
			%	100%	100%	100%

Сравнительный анализ количественных показателей до и после операции показал, что в основной группе I давление под дистальной фалангой в нейтральной позиции до операции было нулевым,  $n=30$ ,  $0(0;30)$  Me(LQ;UQ), а после операции составило  $475(250;730)$  грамм, установлены достоверные статистически значимые различия при  $Z=4,54$   $p<0,01$ . Во второй группе давление под дистальной фалангой в нейтральной позиции до операции составляло  $0(0;200)$  грамм, а после операции составило  $0(0;350)$  (диаграмма №13), при этом наблюдались статистически значимые различия в сравниваемых группах при  $Z=2,8$  и  $p<0,01$  (рисунок 7).

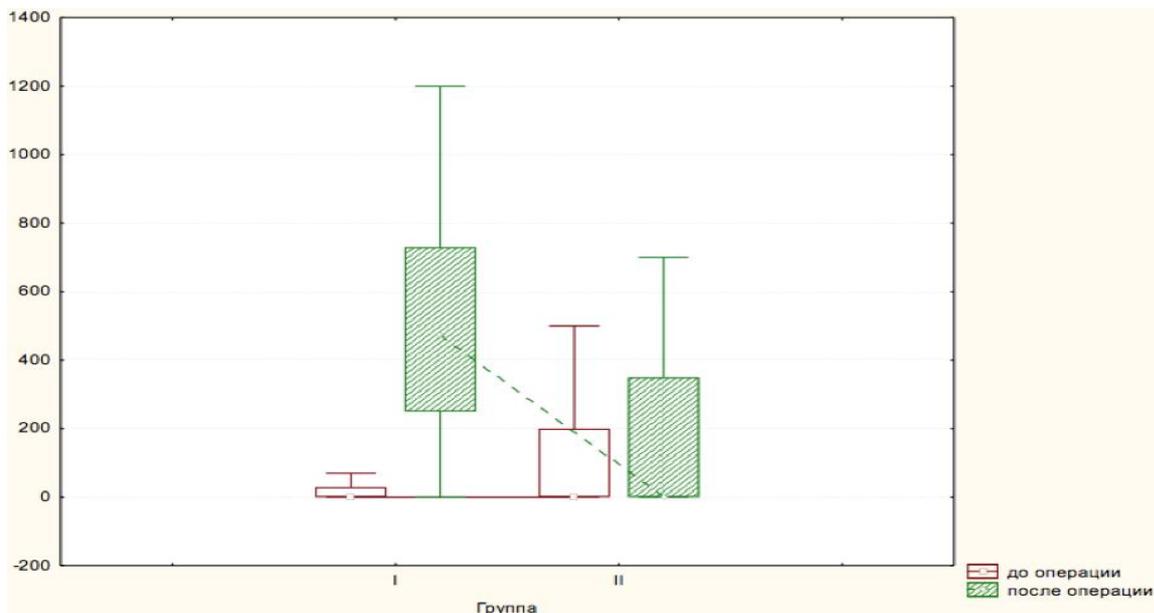


Рисунок 7. Давление под дистальной фалангой в нейтральной позиции

При сравнении давления под головкой плюсневой кости в нейтральной позиции до и после операции также установлены статистически значимые различия. До операции в группе I давление составило 3220 (2900;3900) грамм, после операции наблюдается значительное снижение 2300 (1900;2700) грамм,  $Z= 4,78$ ,  $p<0,01$ . При сравнении давления под головкой плюсневой кости в нейтральной позиции до и после операции также установлены статистически значимые различия. До операции в группе II давление составило 3500(2900;4150) грамм, после операции наблюдается значительное снижение 2800(1900;3000), при  $Z=4,62$ ,  $p<0,01$ (рисунок 8).

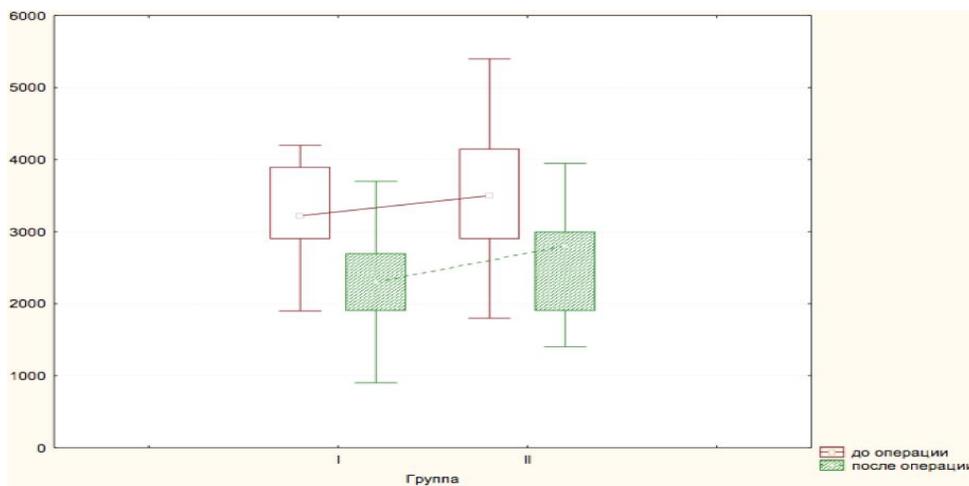


Рисунок 8. Давления под головкой плюсневой кости в нейтральной позиции

Определено, что давление под дистальной фалангой при подъеме на мысок (отрыве пятки) в группах до и после операции статистически значимо различается в обеих группах. В группе I наблюдается значительное увеличение давления в послеоперационный период с 15 (0;180) грамм до 1000 (700;1800) грамм, при  $Z= 4,78$ ,  $p<0,01$ . В группе II наблюдается незначительное статистически значимое увеличение показателя после операции с 35(0;560) грамм до 300(70;700) грамм, при  $Z=4,19$ ,  $p<0,01$ (рисунок 9).

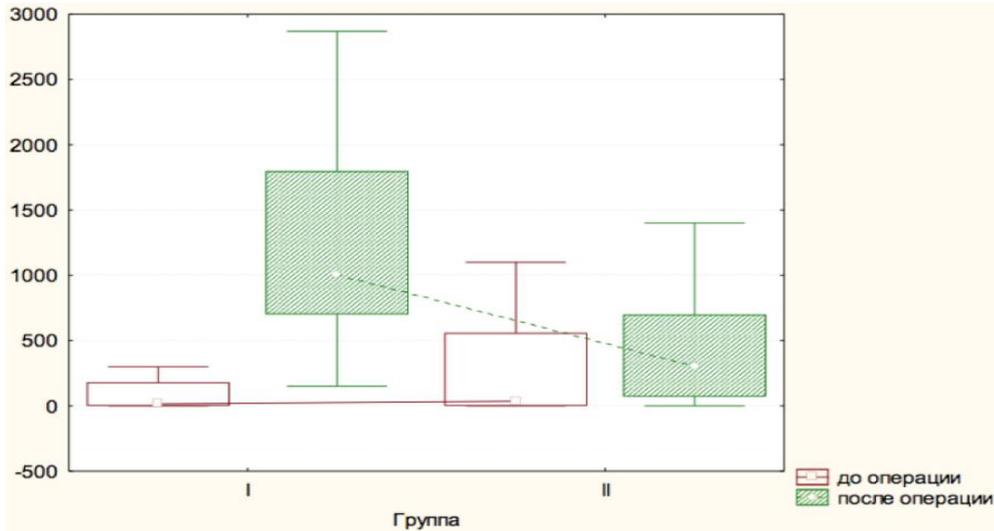


Рисунок 9. Давление под дистальной фалангой при подъеме на мысок

Установлено статистически значимое снижение давления под головкой плюсневой кости при подъеме на мысок в первой группе с 4600(3900;6200) грамм (до операции) до 3200(2500;4200) грамм после операции, при  $Z=4,78$ ,  $p<0,01$ . Во второй группе также наблюдалось статистически значимое снижение давления под головкой плюсневой кости при подъеме на мысок: с 4850(3450;5300) грамм перед операцией до 3750(2900;5000) грамм в послеоперационный период, при  $Z=4,78$   $p<0,01$  (рисунок 10).

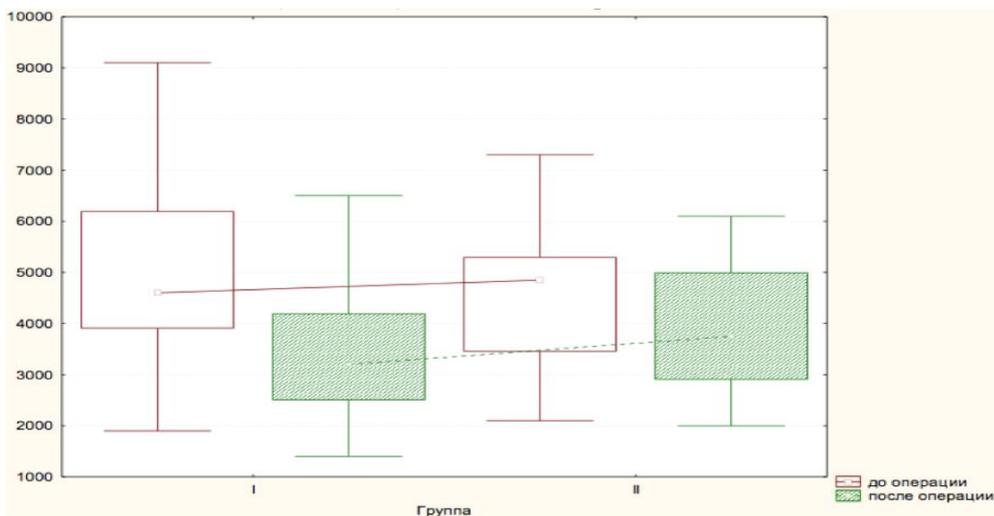


Рисунок 10. Давления под головкой плюсневой кости при подъеме на мысок

Примером применения предложенной нами методики лечения служит клинический пример. Пациентка М. 71года обратилась с жалобами на боли под

головками 2,3 плюсневых костей, деформацию пальцев и наличие неустраняемых натоптышей по подошвенной поверхности в проекции головок плюсневых костей. При обследовании установлен диагноз: комбинированное двустороннее плоскостопие с вальгусной деформацией первых пальцев стоп. Метатарзалгия левой стопы. Дегенеративные вывих 2-го пальца во 2-м плюснефаланговом суставе левой стопы. Молоткообразная деформация 2-го пальца левой стопы (рисунок 11).



Рисунок 11. Левая стопа пациентки до оперативного вмешательства

У пациентки 4-я степень деформации с вывихом 2-го пальца в плюснефаланговом суставе по классификации Nery С., что также подтверждается рентгенологически (рисунок 12) и клинически (тест выдвигаемого ящика положительный, смещение основания проксимальной фаланги относительно головки плюсневой кости составило более 50%). До начала лечения показатель по результатам опросника AOFAS составил 32 балла, что соответствует критерию «плохо», по VAS FA – 89, что также соответствует критерию «плохо».



Рисунок 12. Рентгенограмма стоп в прямой проекции до операции

В соответствии с нашим алгоритмом пациентке выполнялась остеотомия Weil второй плюсневой кости с иссечением костного клина, дистальная малоинвазивная метатарзальная остеотомия (ДММО) 3 плюсневой кости.

После вправления вывиха выполнено прошивание подошвенной связки второго плюснефалангового сустава нитями. Нити проведены через каналы, предварительно просверленные в основании проксимальной фаланги второго пальца и фиксированы узлом на тыльной поверхности фаланги.

После прошивания подошвенной связки и выполнения редрессации в проксимальном межфаланговом суставе второго пальца, интраоперационно отмечено правильное положение пальца во втором плюснефаланговом суставе, что не потребовало трансартикулярной фиксации спицей. Вывих устранен (рисунок 13,14).



Рисунок 13. Коррекция вывиха и правильное положение пальца в плюснефаланговом суставе после прошивания подошвенной связки сустава



Рисунок 14. Рентгенограммы левой стопы в прямой (А) и боковой (Б) проекции в первые сутки после операции.

Через 12 месяцев после оперативного вмешательства получены следующие результаты: отмечается регресс разгибательной контрактуры второго пальца во втором плюснефаланговом суставе и восстановление опороспособности пальца (рисунок 15).



Рисунок 15. Левая стопа пациентки через 12 месяцев после оперативного вмешательства: слева – без опоры на пальцы; справа – с опорой на пальцы

Стоит отметить исчезновение кожных гиперкератозов области второго и третьего плюснефаланговых суставов. На рентгенограмме левой стопы через 12 месяцев после операции имеется полная консолидация остеотомированных фрагментов и ремоделирование костной ткани (рисунок 16).



Рисунок 16. Слева – фотография подошвенной поверхности через 12 месяцев после операции; справа – рентгенограмма стопы в прямой проекции через 12 месяцев после операции

Через 12 месяцев после оперативного вмешательства получены следующие результаты: По результатам опросника AOFAS, показатель составил 100 баллов - «отличный результат», по VAS FA – 165 баллов – «хороший результат». Пациентка результатом вмешательства довольна, жалоб не предъявляет.

Вышеизложенные результаты исследования позволяют говорить об эффективности применения оперативного лечения в группе I по сравнению с группой II.

После операции отсутствие болевого синдрома было отмечено у 80% пациентов из первой группы, что на 20% больше, чем во второй группе. Умеренная боль сохранялась у 20% из первой группы, что на 20% ниже, чем во второй группе.

## **ВЫВОДЫ**

1. По результатам настоящего исследования установлено, что в основе перегрузочной метатарзалгии и дегенеративного вывиха в плюснефаланговом суставе лежит повреждение основной стабилизирующей структуры - подошвенной связки плюснефалангового сустава.

2. Разработанный способ малоинвазивного хирургического лечения перегрузочной метатарзалгии позволяет заметно улучшить функциональные результаты за счет снижения травматизации связочного коллатерального аппарата.

3. Разработанная методика малоинвазивного устранения вывиха в плюснефаланговом суставе позволяет отказаться от артродеза проксимального межфалангового сустава и способствует улучшению функционального результата.

4. Разработанная система комплексного хирургического лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией должна включать в себя разработанные хирургические способы вмешательства с последующим программным реабилитационным лечением.

5. Используемый комбинированный способ позволяет улучшить результаты оперативного лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией на 15,4 % по сравнению с группой пациентов, которым выполнялась Weil-остеотомия и артродез проксимального межфалангового сустава.

6. Внедренная система комплексного лечения перегрузочной метатарзалгии показывает высокую эффективность, что позволяет использовать ее в широкой клинической практике.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При выборе вида оперативного лечения пациентов с перегрузочной метатарзалгией и эластичной деформацией стоп предпочтительно использовать способ, включающий применение тройной Weil-остеотомии в сочетании с восстановлением подошвенной связки плюснефалангового сустава ввиду лучших функциональных результатов.

2. У пациентов с перегрузочной метатарзалгией и 3,4 степенью

нестабильности в плюснефаланговом суставе рекомендуется применение тройной Weil-остеотомии в комбинации с восстановлением подошвенной связки плюснефалангового сустава.

3. Для обеспечения правильного положения головки плюсневой кости после остеотомии плюсневой кости без фиксации винтом, необходимо сочетать остеотомию с прошиванием подошвенной связки.

4. Изолированные остеотомии плюсневых костей и фаланг пальцев у пациентов с перегрузочной метатарзалгией и 3,4 степенью нестабильности в плюснефаланговом суставе не обеспечивают устранения имеющегося вывиха в плюснефаланговом суставе.

5. Дистальная остеотомия плюсневой кости без восстановления подошвенной связки обеспечивает смещение нагрузки с головки плюсневой кости, но не обеспечивает восстановление стабильности. В то время как комбинированная методика обеспечивает коррекцию обоих этих факторов и является более предпочтительной с точки зрения стабильности сустава и восстановления биомеханики стопы в целом.

6. Лечение перегрузки головок плюсневых костей путём выполнения их дистальных остеотомий в комбинации с восстановлением подошвенной связки плюснефалангового сустава приводит к разгрузке сустава, восстановлению опороспособности пальца и, в целом, к улучшению всей биомеханики стопы в сравнении с изолированными остеотомиями плюсневых костей и фаланг пальцев.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Л.Ю. Слиняков, Д.С. Бобров, **Н.В. Ригин**, Мо Цзяньлиуань, Л.А. Якимов, Н.Д. Хурцилава. Основные принципы диагностики перегрузочной метатарзалгии в поликлинической практике / **Кафедра травматологии и ортопедии.** – №3(15).– 2015г. – С. 21-24

2. **Патент на изобретение № 2581942**, Российская Федерация, А61В 17/00. Способ хирургического лечения подвывихов и вывихов пальцев в плюснефаланговых суставах при перегрузочной метатарзалгии / Д.С. Бобров, Г.М. Кавалерский, Л.Ю. Слиняков, А.Д. Ченский, **Н.В. Ригин**; патентообладатель: ГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России – 2015109860/14, заявл. 20.03.2015, **опубл.20.04.2016**, Бюл. № 11

3. **Патент на изобретение № 2604779**, Российская Федерация, Способ хирургического восстановления подошвенной связки плюснефалангового сустава при перегрузочной метатарзалгии или её травматических разрывах / Г.М. Кавалерский, Д.С. Бобров, **Н.В. Ригин**, Л.Ю. Слиняков, А.Д. Ченский; патентообладатель: ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России – 2015149946/14, заявл. 23.11.2015, **опубл. 10.12.2016**, Бюл. № 34

4. Мо Цзяньлиуань, **Н.В. Ригин**, Д.С. Бобров, Л.Ю. Слиняков. Анкеты и шкалы для оценки состояния стопы и голеностопного сустав / **Кафедра травматологии и ортопедии.** – №4(20). – 2016г. – С.5-11

5. Бобров Д.С., **Ригин Н.В.**, Слиняков Л.Ю. Осложнения хирургического лечения перегрузочной метатарзалгии / **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2016. № Спецвыпуск. С. 115.

6. Бобров Д.С., Слиняков Л.Ю., **Ригин Н.В.** Перегрузочная метатарзалгия: патогенез, биомеханика и хирургическое лечение (аналитический обзор литературы) / **Вестник Российской академии медицинских наук.** – 2017; 72(1). – С. 53-58

7. **Н.В. Ригин**, Д.С. Бобров, Л.Ю. Слиняков, Мо Цзяньлиуань. Новый подход и результаты оперативного лечения перегрузочной метатарзалгии при эластичных деформациях стоп / **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2017. №4(30). – С. 35-41

**СОКРАЩЕНИЯ**

ПФС - плюснефаланговый сустав

УЗИ – ультразвуковое исследование

ШВО – шкала вербальной оценки боли

АOFAS - шкала клинической оценки болевого синдрома Американской Ассоциации Ортопедов Стопы и Голеностопного Сустава

DMMO - Distal Metatarsal Metaphyseal Osteotomy

VAS FA - Визуальная Аналоговая Шкала для оценки болевого синдрома в стопе и голеностопном суставе